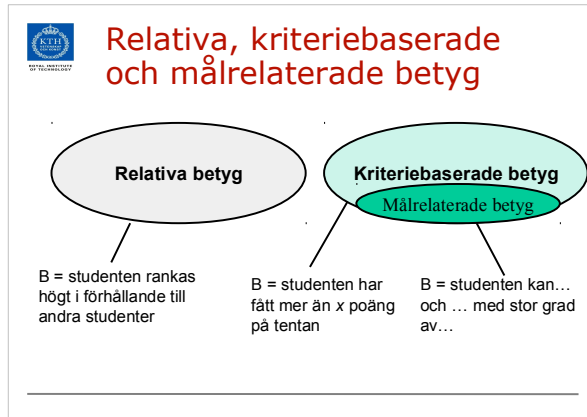


**Verkliga exempel på betygs-kriterier och examination**

**Viggo Kann**

Skolan för datavetenskap och kommunikation  
och  
Skolan för teknikvetenskaplig kommunikation och lärande  
viggo@kth.se



**Målrelaterade kriterier**

Betygskriterierna beskriver hur väl studenterna ska uppnå lärandemålen.

Kriterierna för betyg A-E är ofta kvalitativa preciseringar av lärandemålen.

**Relationen betygs-kriterier – lärandemål**

Figur 2. Relationen betygs-kriterier-förväntade studieresultat

Betygs-kriterier	Förväntade studieresultat (lärandemål)
A Förklarar uttömmande med ett mycket självständigt resonemang möjliga orsaksamband... och tillämpar med stor säkerhet...	Efter genomförd delkurs förväntas studenten kunna: 1) förklara sambandet mellan X och Y 2) tillämpa metoden Z
B Förklarar i stort sett uttömmande med eget resonemang möjliga orsaksamband... och tillämpar med stor säkerhet...	
C Kan förklara hela processen, inklusive vissa av momenten som... Kan tillämpa...	
D Kan förklara de viktigaste delarna i sambandet mellan... Kan tillämpa...	
E Rudimentär förståelse av sambandet mellan... Kan med större missförstånd tillämpa...	
Fx Ansats till förklaring med tyngdpunkt på mindre viktiga delar i processen och/eller tillämpar felaktigt metoden...	
F Kan inte förklara sambandet... och tillämpar felaktigt metoden...	

Vad motsvarar godkänt för lärandemål?

Vad betyder det att tentanden klarat 40 % av tentapoängen?

**Praktikfall: utveckling av betygs-kriterier i kursen ADK**

ADK - Algoritmer, datastrukturer och komplexitet

Obligatorisk kurs i årskurs 3 för Datateknik

9 hp, ges i period 1-2

## Lärandemål för ADK

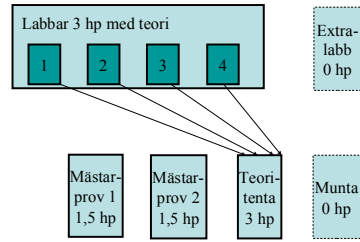
Efter kursen ska studenten kunna

- utveckla och implementera algoritmer med datastrukturer och analysera dem med avseende på korrekthet och effektivitet,
- jämföra alternativa algoritmer och datastrukturer med hänsyn till effektivitet och pålitlighet,
- definiera begreppen P, NP, NP-fullständighet och oavgörbarhet,
- jämföra problem med hänsyn till komplexitet med hjälp av reduktioner,
- förklara hur man kan hantera problem med hög komplexitet.



7

## Examination i kursen ADK



8

## Var examineras lärandemålen?

Lärandemål

Lärandemål	Labbar	Mästarprov 1	Mästarprov 2	Teoritentamen	Extralabb
utveckla algoritmer med datastrukturer	x	x		x	
implementera algoritmer med datastrukturer	x				
analysera algoritmer med avseende på effektivitet	x	x		x	
analysera algoritmer med avseende på korrekthet		x	x	x	
jämföra alternativa algoritmer och datastrukturer med hänsyn till effektivitet och pålitlighet	x	x			
definiera begreppen P, NP, NP-fullständighet och oavgörbarhet			x	x	
jämföra problem med hänsyn till komplexitet med hjälp av reduktioner			x	x	
förklara hur man kan hantera problem med hög komplexitet				x	x



9

## Mårelaterade betygskriterier

Lärandemål

Lärandemål	E	D	C	B	A
utveckla algoritmer med datastrukturer	x	x	x	x	x
implementera algoritmer med datastrukturer	x				
analysera algoritmer med avseende på effektivitet	x	x	x		
analysera algoritmer med avseende på korrekthet	x	x	x		
jämföra alternativa algoritmer och datastrukturer med hänsyn till effektivitet och pålitlighet	x				
definiera begreppen P, NP, NP-fullständighet och oavgörbarhet	x				
jämföra problem med hänsyn till komplexitet med hjälp av reduktioner	x	x	x	x	x
förklara hur man kan hantera problem med hög komplexitet	x	x	x	x	x



10

## Bedömningsområden är Ladokmomenten

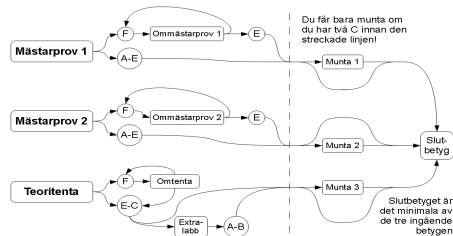
Tre graderade och ett ograderat betyg ges:

- MAS1 - Algoritmkonstruktion (mästarprov 1, munta)
- MAS2 - Komplexitet (mästarprov 2, munta)
- TEN1 - Teori och hantering av svåra problem (teoritentamen, extralabb, munta)
- LAB1 - Algoritmimplementation (datorlabbar)



11

## Examinationen som flödesschema



12

## Betygskriterier för E, C och A för komplexitetsmålet

*jämföra problem med hänsyn till komplexitet med hjälp av reduktioner*



- E förklara principerna, utföra enklare reduktioner mellan givna problem
- C visa NP-fullständighet och oavgörbarhet
- A göra konstruktionsreduktioner

13

## Uppgifter på mästarpöv 2

*jämföra problem med hänsyn till komplexitet med hjälp av reduktioner*



- E förklara principerna, utföra enklare reduktioner mellan givna problem
  - C visa NP-fullständighet och oavgörbarhet
  - A göra konstruktionsreduktioner
- Bevisa att *Påskmustillverkning* är NP-fullständigt genom att reducera Hamiltonsk stig.
- Visa att *Optimal examen* är NP-fullständigt. Reducera vilket känt problem du vill.
- Gör en algoritm som konstruerar en optimal examen och analysera den.

14

## Hur mästarpöven genomförs



- Tre uppgifter av olika svårighetsgrad
- Eleverna har två veckor på sig
- Individuellt, inget samarbete alls
- Skriftlig inlämning
- Sedan muntlig redovisning för en assistent under 15 minuter
- Vid redovisningen kan mindre fel och missar rättas och läraren kan förklara missuppfattningar

15

## Betygskriterier även för D och B för komplexitetsmålet



E	förklara principerna, utföra enklare reduktioner mellan givna problem
D	visa NP-fullständighet och oavgörbarhet <b>givet ledtråd</b>
C	visa NP-fullständighet och oavgörbarhet
B	göra konstruktionsreduktioner <b>givet ledtråd</b>
A	göra konstruktionsreduktioner

16

## Teoritentans betygskriterier



### Lärandemål

*analysera algoritmer med avseende på effektivitet*

*P, NP, NP-fullständighet, oavgörbarhet*

*jämföra problem med hänsyn till komplexitet med hjälp av reduktioner*

*förklara hur man kan hantera problem med hög komplexitet*

E

förklara principerna, analysera enklare algoritmer  
definiera begreppen

förklara principerna, utföra enklare reduktioner mellan givna problem

förklara behovet

D

förklara principerna

C

konstruera enkla heuristiker

17

## Hur teoritentan genomförs



1. Två timmars tenta i KTHs största föreläsningssal, inga hjälpmedel
2. Genomgång av tentan
3. Kamraträttning
4. Läraren kollar rättningen

- 150 tentor klara samma dag
- Anonym tenta
- Bara betyg upp till C delas ut

18

## Muntans betygsriterier

### Lärandemål

utveckla algoritmer med datastrukturer

jämföra problem med hänsyn till komplexitet med hjälp av reduktioner

förklara hur man kan hantera problem med hög komplexitet

### C

för icke-triviala problem

visa NP-fullständighet och oavgörbarhet

konstruera enkla heuristiker

### B

för svårare problem

göra konstruktionsreduktioner givet ledtråd

konstruera och analysera enklare approximationsalgoritm

### A

med den metod som passar bäst

göra konstruktionsreduktioner

konstruera och analysera approximationsalgoritm



KTH Datavetenskap och kommunikation

19

## Hur muntan genomförs

- Minst C på två av tre moment (M-prov, teori) krävs för att få gå upp
- Tentanden satsar på ett betyg (A-C)
- Får 1-3 skräddarsydda uppgifter för betyget
- Får tänka ostört i en timme
- Kursboken som hjälpmedel
- Redovisar muntligt för lärare
- Alla uppgifter måste vara godkända



KTH Datavetenskap och kommunikation

20

## Resultat 2012 (drygt 150 elever)

- 2/3 klara med kursen i tid
- 50% fick betyg E, 5% D, 20% C, 5% B och 20% A, ungefär samma fördelning varje år
- 7 fick A utan att gå upp på muntan
- 52 behöriga att munta, varav 21 inte redan var garanterade minst C
- 36 (2/3) gick upp på muntan
- 2/3 klarade muntan

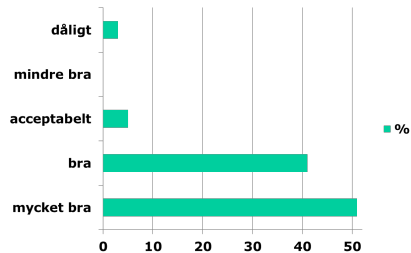


KTH Datavetenskap och kommunikation

21

Elevenkät 2012, 75 svar (50 %)

## Vad tycker du om examinationsättet?



KTH Datavetenskap och kommunikation

22

## Exempel 2: Bedömningsgrunder och kriterier för exjobb

### Tre bedömningsgrunder

1. Process (i tre delar)
2. Ingenjörsmässigt och vetenskapligt innehåll (i två delar)
3. Presentation (i två delar)

### Kriterier på tre kvalitetsnivåer

1. Tillräckligt
2. Bra
3. Utmärkt



KTH Datavetenskap och kommunikation



KTH Datavetenskap och kommunikation

## Exjobb: kriterier för del 1 av andra bedömningsgrunden

1. Utifrån problemställning och metodik, visa **viss** förmåga att tillämpa ingenjörsmässiga och vetenskapliga färdigheter som modellering, analys, utveckling och utvärdering.
2. Utifrån problemställning och metodik, visa **god** förmåga att **på ett systematiskt sätt** tillämpa ingenjörsmässiga och vetenskapliga färdigheter som **problemformulering**, modellering, analys, utveckling och utvärdering.
3. Utifrån problemställning och metodik, visa **mycket god** förmåga att på ett systematiskt sätt tillämpa ingenjörsmässiga och vetenskapliga färdigheter som problemformulering, modellering, analys, utveckling och utvärdering.



### Exempel 3: Uppsats i kursen Kommunikation för Öppen ingång

#### Fyra graderade bedömningsgrunder

1. Innehåll (A-E), vikt 3
2. Språk (A-E), vikt 2
3. Form (C-E), vikt 1
4. Skrivprocessen (C-E), vikt 1



### Kriterier för bedömningsgrunden *språk* i kommunikationskursen

- A. Texten är **utomordentligt logiskt** och sammanhängande komponerad, och strukturen är **utmärkt lätt** att följa. Rent språkliga kvaliteter såsom grammatik, meningsbyggnad, ordval och stil håller en **utmärkt hög** nivå.
- B. Texten är **mycket logiskt** och sammanhängande komponerad, och strukturen är **mycket lätt** att följa. Rent språkliga kvaliteter såsom grammatik, meningsbyggnad, ordval och stil håller en **mycket hög** nivå.
- C. Texten är **logiskt** och sammanhängande komponerad, och strukturen är **lätt** att följa. Rent språkliga kvaliteter såsom grammatik, meningsbyggnad, ordval och stil håller en **hög** nivå.
- D. Texten är **någorlunda logiskt** och sammanhängande komponerad, och strukturen är **relativt lätt** att följa. Rent språkliga kvaliteter såsom grammatik, meningsbyggnad, ordval och stil håller en **någorlunda** nivå.
- E. Texten är **bitvis logiskt** och sammanhängande komponerad, och strukturen är **möjlig** att följa. Rent språkliga kvaliteter såsom grammatik, meningsbyggnad, ordval och stilnivå håller en **acceptabel** klass.



### Hur kan en traditionell tenta genomföras med betygskriterier?

- Inget allmängiltigt sätt finns
- Uppgifterna måste konstrueras efter betygskriterierna och märkas med nivå
- Tentan kan delas upp i delar efter nivå (E/C/A) och inom varje del efter bedömningsområden
- Läraren kan sätta betyg efter vilka kriterier som uppfyllts eller med en komplicerad formel



### Exempel 4: Molekylär struktur

Vid KS1, KS2 och tentamen kommer uppgifterna att vara indelade i betygsnivåerna E, C och A. Dessa kommer att pröva lärandemålen enligt följande:

*E: redogöra för grundläggande begrepp och teori*

*C: tillämpa teorin på enkla problemställningar*

*A: tillämpa teorin på svårare problemställningar, liksom kombinera flera delar av kursens innehåll vid problemlösningen*

KS1: tre uppgifter, alla på nivå E (5 p var)

KS2: tre uppgifter, två på nivå E, en på nivå C (5 p var)



### Tentaupplägg för Molekylär struktur

Uppgifter på tentan: 20 p E, 25 p C, 15 p A  
25 p E och 5 p C läggs till från KS-arna

Krav för olika tentabetyg:

Fx: 27 på nivå E

E: 30 på nivå E

D: 30 på nivå E, 8 på nivå C

C: 30 på nivå E, 15 på nivå C

B: 30 på nivå E, 15 på nivå C, 5 på nivå A

A: 30 på nivå E, 15 på nivå C, 10 på nivå A



### Exempel 5: gymnasiets nationella prov i matematik

- Tre nivåer finns
- Tre skriftliga delar och en muntlig
- Del 1: bara svar ska ges
- Del 2: hela lösningar ska ges
- Del 3: hela lösningar, miniräknare okej
- För varje uppgift anges hur många poäng den maximalt ger på de tre nivåerna, till exempel (1/2/0)



## Betygssammanvägning i nationella provet i matematik

Alla fyra delars poäng räknas ihop på de tre nivåerna  
Maxpoäng på E-nivå 28, C-nivå 24, A-nivå 24.

Betyget sätts efter en formel, t ex:

E: 18 poäng

D: 29 poäng varav 8 poäng på minst C-nivå

C: 38 poäng varav 15 poäng på minst C-nivå

B: 50 poäng varav 8 poäng på A-nivå

A: 61 poäng varav 14 poäng på A-nivå



## Mårelaterade betygskriterier på KTH

- Fakultetsrådets utbildningsutskott har tagit initiativ till att införa betygskriterier i alla KTH-kurser på alla nivåer
- Mjuk övergång, först frivilliga lärare som skapar goda exempel
- ECE erbjuder denna kurs gratis för lärare tre gånger per läsår



## Betygskriterier ska inte stå i kursplanen

- Andra universitet har valt att lägga betygskriterierna på kurswebbsidan eller motsvarande.
- Kriterierna ska ligga nära examinationen och behöver kunna modifieras närmare kursstart.
- Lägg betygskriterierna under kursomgången på kurswebben!



## Förslag till beslutstext

- Betygskriterier ska representera graden av uppfyllelse av kursens lärandemål och vara samordnade med examinationen.
- Vid kursstart ska betygskriterier finnas tillgängliga på kurswebben och i kurs-PM.
- Till betygskriterierna ska fogas regler för hur slutbetyget vägs ihop av delbetyg och för hur delbetygen vägs ihop av delbedömningar.
- Examinator ansvarar för framtagandet av betygskriterier.
- Betygskriterier ska finnas för alla kursmoment i kurser som har graderad betygsskala för slutbetyget.



## Kriterier för hela kursen eller per bedömningsområde?

Om kursen bara har ett Ladokmoment kan betygskriterierna skrivas holistiskt.

Annars måste dom delas upp per bedömningsområde, som kan vara examination eller (grupper av) delmål.

Då måste också en sammanvägningsformel konstrueras.